

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-295001  
(P2000-295001A)

(43)公開日 平成12年10月20日 (2000.10.20)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 01 P 1/15  
H 04 B 1/44

識別記号

F I

H 01 P 1/15  
H 04 B 1/44

テ-マコート<sup>8</sup> (参考)  
5 J 0 1.2  
5 K 0 1.1

(21)出願番号 特願平11-99567

(22)出願日 平成11年4月7日 (1999.4.7)

(71)出願人 000156950

関西日本電気株式会社

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号

(72)発明者 大幡 教之

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号 関西日本電気株式会社内

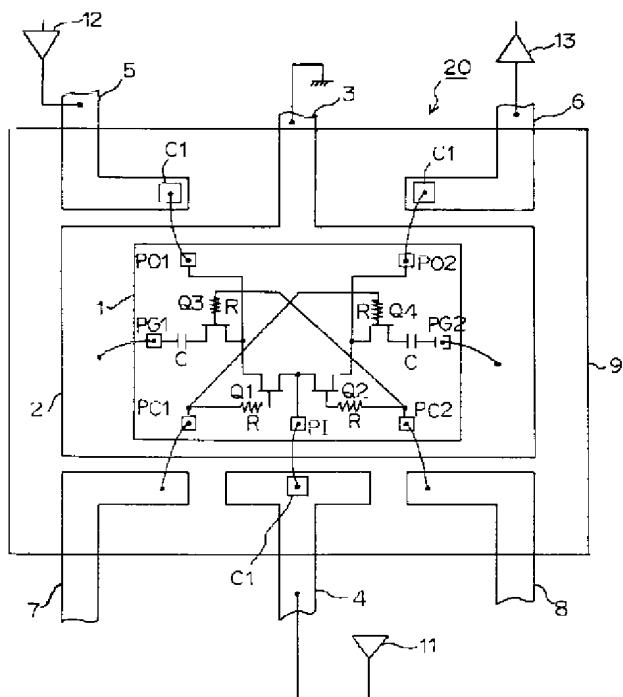
Fターム(参考) 5J012 BA02  
5K011 DA21 JA01 KA18

(54)【発明の名称】 高周波切り替えスイッチ回路IC

(57)【要約】

【目的】 前記制御ピン7, 8に与えられる信号により入力ピン4を第1の出力ピン5又は第2の出力ピン6に選択的に高周波接続するスイッチ回路ICにおいて、入出力ピン4, 5, 6直流カットコンデンサC1をさほどコストアップとせずに内蔵する。

【解決手段】 直流カットコンデンサC1はペレット1とは別体のチップコンデンサとし、入力ピン4、第1の出力ピン5及び第2の出力ピン6のそれぞれ内端近傍に1方の電極を接続固定し、他方の電極とペレット1とをワイヤボンディング接続する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】高周波入力（又は出力）ピンと、  
第1の出力（又は入力）ピンと、  
第2の出力（又は入力）ピンと、  
制御ピンと、  
集積回路構成され、前記各ピンに電気的に接続されるペレットとを備え、前記制御ピンに与えられる信号により前記高周波入力（又は出力）ピンを前記第1の出力（又は入力）ピン又は前記第2の出力（又は入力）ピンに選択的に高周波接続する高周波切り替えスイッチ回路ICにおいて、

前記高周波入力（又は出力）ピン、及び（又は）第1の出力（又は入力）ピン、及び（又は）第2の出力（又は入力）ピンと、前記ペレットとを高周波的に接続する直流カットコンデンサを前記ペレットとは別体のコンデンサ部品で備えることを特徴とする高周波切り替えスイッチ回路IC。

【請求項2】前記直流カットコンデンサは前記高周波入力（又は出力）ピン及び（又は）前記第1の出力（又は入力）ピン及び（又は）第2の出力（又は入力）ピンのそれぞれに1方の電極が接続固定され、他方の電極が前記ペレットとワイヤボンディング接続されたことを特徴とする請求項1に記載の高周波切り替えスイッチ回路IC。

【請求項3】ボンディングパッドとしての入力パッド、第1、第2の出力パッド、接地パッド及び制御パッドを有するペレットと外部端子としての高周波入力（又は出力）ピン、第1の出力（又は入力）ピン及び第2の出力（又は入力）ピン、接地ピン及び制御ピンと、  
前記高周波入力（又は出力）ピン、及び（又は）前記第1の出力（又は入力）ピン及び（又は）前記第2の出力（又は入力）ピン毎に備えるチップ部品である直流カットコンデンサとを具備し、

前記ペレットは前記入力パッドと前記第1の出力パッドとを接続する第1の接合ゲート型FET、前記入力パッドと前記第2の出力パッドとを接続する第2の接合ゲート型FET、前記第1の出力パッドと前記接地パッドとを高周波的に接続する第3の接合ゲート型FET及び前記第2の出力パッドと前記接地パッドとを高周波的に接続する第4の接合ゲート型FETとを含み、前記第1、第4の接合ゲート型FETは同時に前記制御パッドに与えられる制御信号でON-OFF制御され、前記第2、第3の接合ゲート型FETは同時に前記制御パッドに与えられる信号で前記第1、第4の接合ゲート型FETに対して相補的にOFF-ONするよう構成されており、

前記直流カットコンデンサは対応する前記高周波入力（又は出力）ピン、前記第1の出力（又は入力）ピン又は前記第2の出力（又は入力）ピンに1方の電極が組み付けられ、

前記制御パッドと接地パッドはそれぞれ対応して制御ピン接地ピンにワイヤボンディング接続され、前記入力パッド、第1の出力パッド及び第2の出力パッドは対応して前記高周波入力（又は出力）ピン、第1の出力（又は入力）ピン及び第2の出力（又は入力）ピンに直流カットコンデンサを備えないピンに対しては直接に、備えるピンに対し前記直流カットコンデンサの他方の電極にワイヤボンディング接続されたことを特徴とする高周波切り替えスイッチ回路IC。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明は、高周波切り替えスイッチ回路IC（以下スイッチ回路IC）に関し、詳しくは、MESFET電界効果トランジスタ（以下MESFET）のような接合ゲート型電界効果トランジスタ（以下接合ゲート型FET）で構成されたスイッチ回路ICに関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】携帯電話器のアンテナの送受信切り替えのように高速に切り替えを行うスイッチ回路ICの例を図面を参照して説明する。図2は概念的に示す平面図である。一般に、高周波切り替えスイッチ回路の性能として要求されるのは、入力から出力へ伝わる高周波信号の損失（ロス）が小さいこと、入力と出力が高周波的に分離していること、そして単一電源で低消費電力で広帯域に動作することなどである。さらに、例えばデプレッションタイプのMESFETで回路を構成した場合にはMESFET自体は負電圧信号で制御されるものであるにもかかわらず好ましくは正電圧信号で制御できることである。

【0003】そこで、このようなスイッチ回路の主要部は例えばGaN基板上にペレット1として構成される。このペレット1は入力パッドPI、第1、第2の出力パッドPO1、PO2、第1、第2の接地パッドPG1、PG2、第1、第2の制御パッドPC1、PC2の各ボンディングパッドを備える。回路は、第1のMESFETQ1が入力パッドPIと第1の出力パッドPO1を接続し、第2のMESFETQ2が入力パッドPIと第2の出力パッドPO2を接続し、第3のMESFETQ3が第1の出力パッドPO1と第1の接地パッドPG1を第1の接地パッドPG1側に直流カット容量素子Cを介して高周波的に接続し、第4のMESFETQ4が第2の出力パッドPO2と第2の接地パッドPG2を第2の接地パッドPG2側に直流カット容量素子Cを介して高周波的に接続している。

【0004】そして、第1、第4のMESFETQ1、Q4のゲートはそれぞれ抵抗素子Rを介して第1の制御パッドPC1に接続され、第2、第3のMESFETQ2、Q3のゲートはそれぞれ抵抗素子Rを介して第2の制御パッドPC2に接続されている。

【0005】このようなペレット1はリードフレームのアイランド2上に組み付けられる。例えばこのアイランド2は接地ピン3につながっており、第1、第2の接地パッドPG1、PG2はそれぞれアイランド2にワイヤボンディングで接続される。同様に、入力パッドPI、第1、第2の出力パッドPO1、PO2、第1、第2の制御パッドPC1、PC2はそれぞれ入力ピン4、第1、第2の出力ピン5、6第1、第2の制御ピン7、8にワイヤボンディング接続される。そして樹脂9で封止してスイッチ回路IC10となる。

【0006】次にこのスイッチ回路ICの使用方法を説明する。このスイッチ回路IC10の外部接続は図2に示すように、接地ピン3を接地し、入力ピン4を直流カットコンデンサC0を介してアンテナ回路11に接続し、第1の出力ピン5を直流カットコンデンサC0を介して送信回路12に接続し、第2の出力ピン6を直流カットコンデンサC0を介して受信回路13に接続する。そして第1の制御ピン7と第2の制御ピン8とに相補的な制御電圧信号を与えて切り替え制御する。外付けコンデンサC0を含むこのスイッチ回路によれば構成するMESFETはゲートに負の制御電圧を与えて駆動するものでありながら、3個の外付けコンデンサC0とペレット内部の2個の直流カット容量素子Cとによって回路が直流通じてはフロートとなっているので、制御ピン7、8に正のH、L電圧信号を与えて制御することができる。

【0007】このスイッチ回路によれば、例えば制御ピン7を0Vにし、制御ピン8の電圧を3Vにすれば、MESFETQ1はゲートに0Vがあたえられソース・ドレインはゲートの逆方向リーク電流により0Vに向か引かれているが、それとつながっているMESFETQ2のゲートに3Vが与えられているので電圧が低くなるとMESFETQ2のゲートから電流が流れ込み電圧をゲート電圧(3V)よりゲート接合電圧分低い電圧に維持する。従って、その電圧より高いゲート電圧が与えられるMESFETQ2はONして、それより充分低い電圧(0V)がゲートに与えられるMESFETQ1はOFFする。そして、MESFETQ3はMESFETQ1がOFFしているのでソース・ドレインはフロートでゲートに3Vが与えられるのでONする。そして、MESFETQ4はMESFETQ2がONしていてそれにドレインが接続しているので正の電圧が与えられ、ゲートには0Vが与えられるので確実にOFFする。即ち、入力ピン4は第2の出力ピン6と高周波的に接続し、入力ピン4と第1の出力ピン5とは遮断される。逆に制御ピン8を0Vにし、制御ピン7の電圧を3Vにすれば、入力ピン4と第1の出力ピン5とは導通し、入力ピン4と第2の出力ピン6とは遮断される。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記のスイッチ回路I

Cによれば接地と直流カットする容量素子Cはペレット1内に構成しているが、入出力部分の直流カットコンデンサC0は外付けとしている。高周波的に接地する容量素子Cは比較的小さな容量値で良いが、入出力部のものは小さいとロスが生ずるので容量の大きいものを必要とする。大きい容量の容量素子をペレット1内に設けようとすると、高価なGaN基板を大きく占有し、結果ペレット(従ってスイッチ回路IC)を高価なものとするからである。しかしながら、使用する際には外付け部品は少ない方が好ましい。そこでこの発明はさほど高価にならずに、入出力ピンに直流カットコンデンサを備えたスイッチ回路ICを提供する。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するためにこの発明は、高周波入力(又は出力)ピンと、第1の出力(又は入力)ピンと、第2の出力(又は入力)ピンと、制御ピンと、集積回路構成され、前記各ピンに電気的に接続されるペレットとを備え、制御ピンに与えられる信号により高周波入力(又は出力)ピンを第1の出力(又は入力)ピン又は第2の出力(又は入力)ピンに択一的に高周波接続するスイッチ回路ICにおいて、高周波入力(又は出力)ピン、及び(又は)第1の出力(又は入力)ピン、及び(又は)第2の出力(又は入力)ピンと、前記ペレットとを高周波的に接続する直流カットコンデンサを前記ペレットとは別体のコンデンサ部品で備えることを特徴とするスイッチ回路ICを提供する。上記の構成によれば入出力ピンの全て若しくは一部分に直流カットコンデンサを内蔵するので使用に際して外付け部品が減り便利である。そして、この、直流カットコンデンサはペレットに内蔵するものではないので単位面積当たりのコストが高いペレットを大きくするのではなく従来外付け部品として必要であったものに類似するチップ部品を用いるので大きなコストアップとはならない。

【0010】前記直流カットコンデンサは高周波入力(又は出力)ピン、第1の出力(又は入力)ピン及び(又は)第2の出力(又は入力)ピンのそれぞれ樹脂封止される部分に1方の電極が接続固定され、他方の電極が前記ペレットとワイヤボンディング接続されるように構成すれば良い。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】この発明のスイッチ回路ICは請求項において「高周波入力(又は出力)ピン」と称する一方側の高周波端子を1個備える。そして、請求項において「第1の出力(又は入力)ピン」、「第2の出力(又は入力)ピン」と称する他方側の高周波端子を2個備える。そして一方側と他方側の一つとを高周波的に択一接続するものである。そして、通過させることの出来る信号は双方向性であって、一方側が入力端子であって他方側がそれぞれ出力端子であって良いし、一方側が出

力端子であって他方側がそれぞれ入力端子であっても良い。さらに、送受信共用に用いるアンテナの切り替えのように、他方側の一つが入力端子でもう一つが出力端子で一方側の端子は入力端子であったり出力端子であったりするようなものにも使用できる。

【0012】そして、制御ピンを備える。この制御ピンには接続の切り替えを行うための制御信号があたえられる。制御ピンは1個だけ備えて動作に必要な信号をインバータを介して相補信号を作る等内部で作るようにもできるし、制御ピンを複数備えて動作に必要な信号を全て外から与えるようにもできる。

【0013】そして、多くの場合に接地ピンやバイアス電圧を与える電源ピン等その他のピンを備えるが、そのようなものでもよい。

【0014】そして、集積回路構成され、ボンディングパッドとしての入力パッド、第1、第2の出力パッド、及び制御パッドを含むペレットを備える。そして、多くの場合、この外に接地パッドや電源パッドを含んでいるがそのようなものでも良い。このペレットは、制御パッドに与えられる信号により入力パッドを第1の出力パッド又は第2の出力パッドに択一的に高周波接続するように構成されたものであれば種々の公知回路のものが使用できる。特に高速に切り替えをすることが求められ、少ない消費電力が求められる場合には、GaN等化合物半導体ペレット上に接合ゲート型FETにより構成したものが用いられる。ここで、接合ゲート型FETは、PN接合ゲート、ヘテロ接合ゲート、ショットキー接合ゲート等のいずれでも良いが、作り易いショットキー接合ゲート型FET (MESFET) が多用される。その場合も種々に回路構成可能であるが例えば、入力パッドと第1の出力パッドとを接続する第1の接合ゲート型FET、入力パッドと第2の出力パッドとを接続する第2の接合ゲート型FET、第1の出力パッドと接地パッドとを高周波的に接続する第3の接合ゲート型FET及び第2の出力パッドと接地パッドとを高周波的に接続する第4の接合ゲート型FETとを含み、第1、第4の接合ゲート型FETは同時に制御パッドに与えられる制御信号でON-OFF制御され、第2、第3の接合ゲート型FETは同時に制御パッドに与えられる信号で前記第1、第4の接合ゲート型FETに対して相補的にOFF-ONするように構成されている。

【0015】そしてこの発明の最も特徴的な点として高周波入力(又は出力)ピン、第1の出力(又は入力)ピン、及び第2の出力(又は入力)ピンの全てに(又は一部に)対応してそれらとペレットとを高周波的に接続すると共に直流通じて遮断する直流カットコンデンサを前記ペレット内では無く、別体のチップコンデンサのようなサコンデンサ部品で備える。

【0016】そして、この直流カットコンデンサは高周波入力(又は出力)ピン、第1の出力(又は入力)ピン

又は第2の出力(又は入力)ピンの内側部分(樹脂封止される部分)にそれぞれ1方の電極が接続固定され、他方の電極が前記ペレットとワイヤボンディング接続されるようにすれば良い。即ち、ペレットに設けられたボンディングパッドとしての入力パッド、第1の出力パッド、第2の出力パッド、制御パッド、接地パッド等は対応する高周波入力(又は出力)ピン、第1の出力(又は入力)ピン、第2の出力(又は入力)ピン、制御ピン、接地ピン等とワイヤボンディング接続するが、高周波入力(又は出力)ピン、第1の出力(又は入力)ピン、第2の出力(又は入力)ピンの内で直流カットコンデンサを設けた所はピンに直接接続しないで直流カットコンデンサの他方の電極に接続する。そして、直流カットコンデンサを設けないピンに対しては直接ピンに接続する。

【0017】この直流カットコンデンサに使用するコンデンサ部品は種々のものが使用できるが高周波での特性を確認して採用しなければならない。

【0018】

【実施例1】この発明の一実施例を図面を用いて説明する。このスイッチ回路ICは900MHz～1.8GHzの高周波信号を切り替えるものであり、図1はこの発明のスイッチ回路ICを概念的に示す平面図である。図2に示す従来のスイッチICと同じ部分は同一符号をして説明を簡略にする。ペレット1は従来のものと同じもので良い。例として、GaN基板上に接合ゲート型FETの好適な例としてMESFETをスイッチング素子として構成した物であるが、この発明はこのようなものに限定されるものではなく、MOSFET、バイポーラトランジスタ、ダイオード等他のスイッチング素子で構成されたものでも良い。

【0019】このようなペレット1を組み立てるリードフレームはアイランド2及びそれにつながる接地ピン3、請求項においてそれぞれ高周波入力(又は出力)ピン、第1の出力(又は入力)ピン、第2の出力(又は入力)ピンと称する入力ピン4、第1の出力ピン5、第2の出力ピン6、第1、第2の制御ピン7、8を含んで図2に示す従来のものと同じである。勿論後述するように直流カットコンデンサをのせるために必要あれば入力ピン4、第1の出力ピン5及び第2の出力ピン6の形状を変えて良い。

【0020】ペレット1は従来同様リードフレームのアイランド2上に組み付けられる。そして、この実施例の特徴として入力ピン4、第1の出力ピン5及び第2の出力ピン6それぞれの内端近傍にコンデンサ部品として表裏に電極を備えたチップコンデンサを直流カットコンデンサC1として組み付けている。この組みつけの方法は直流カットコンデンサC1の1方の電極をソルダ、導電ペースト等適宜の導電性接着剤で固定すればよい。

【0021】そして、従来同様に、第1、第2の接地パッドPG1、PG2はそれぞれアイランド2にワイヤボ

ンディングで接続され、第1、第2の制御パッドPC1、PC2はそれぞれ第1、第2の制御ピン7、8にワイヤボンディング接続される。

【0022】しかしながら、入力パッドPI、第1、第2の出力パッドPO1、PO2はそれぞれ入力ピン4、第1、第2の出力ピン5、6上にそれぞれ組み付けられた直流カットコンデンサC1の表面（他方の電極）上にワイヤボンディング接続される。そして樹脂9で封止してスイッチ回路IC20となる。

【0023】次にこのスイッチ回路IC20の使用方法を説明する。このスイッチ回路IC20の外部接続は図1に示すように、接地ピン3を接地し、入力ピン4は直流カットコンデンサC1を内蔵しているのでアンテナ回路11に直接接続し、第1の出力ピン5は直流カットコンデンサC1を内蔵しているので送信回路12に直接接続し、第2の出力ピン6は直流カットコンデンサC1を内蔵しているので受信回路13に直接接続すれば良い。そして第1の制御ピン7と第2の制御ピン8とに相補的な制御電圧信号を与えて切り替え制御する。スイッチ回路によれば構成するMESFETはゲートに負の制御電圧を与えて駆動するものでありながら、従来回路同様にコンデンサ部品でなる3個の直流カットコンデンサC1とペレット内部の2個の直流カット容量素子Cとによって回路が直流的にはフロートとなっているので、制御ピン7、8に正のH、L電圧信号を与えて制御することができる。

【0024】このスイッチ回路ICによれば入出力ピンに直流カットコンデンサを内蔵するので外付け部品が少なくなり便利である。そして、そのコンデンサは高価な半導体ペレット内に構成するのでなく、チップ部品を使用するので大きなコストアップとはならない。

【0025】

【発明の効果】以上の説明のようにこの発明のスイッチ回路ICによれば直流カットコンデンサを内蔵するので

外付け部品が少なくなり、回路装置の小型化等便利となる。しかもこの直流カットコンデンサは高価な半導体ペレットに構成するのでなく別体のコンデンサ部品を使用するのでスイッチ回路ICはさほど高価にならない。

【図面の簡単な説明】

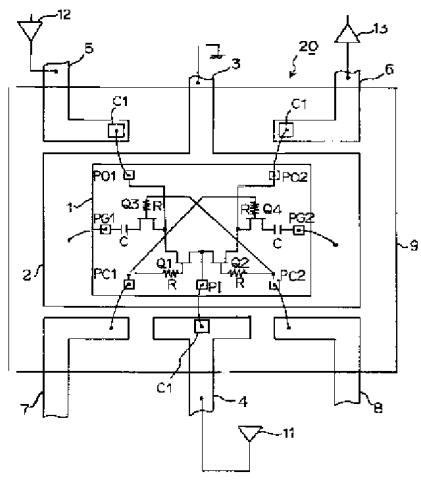
【図1】この発明一実施例のスイッチ回路ICの概念的な平面図。

【図2】従来のスイッチ回路ICの概念的な平面図。

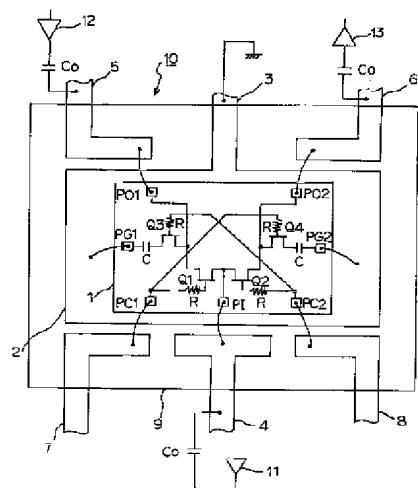
【符号の説明】

- 1 ペレット
- 4 入力ピン（高周波入力（又は出力）ピン）
- 5 第1の出力ピン（第1の出力（又は入力）ピン）、  
6 第2の出力ピン（第2の出力（又は入力）ピン）、  
7 第1の制御ピン  
8 第2の制御ピン
- 20 スイッチ回路IC（高周波切り替えスイッチ回路IC）
- C1 直流カットコンデンサ（チップコンデンサ）
- PI 入力パッド
- PO1 第1の出力パッド
- PO2 第2の出力パッド
- PC1 第1の制御パッド
- PC2 第2の制御パッド
- PG1 第1の接地パッド
- PG2 第2の接地パッド
- Q1 第1のMESFET（第1の接合ゲート型FET）
- Q2 第2のMESFET（第2の接合ゲート型FET）
- Q3 第3のMESFET（第3の接合ゲート型FET）
- Q4 第4のMESFET（第4の接合ゲート型FET）

【図1】



【図2】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-295001

(43)Date of publication of application : 20.10.2000

---

(51)Int.Cl.

H01P 1/15

H04B 1/44

---

(21)Application number : 11-099567

(71)Applicant : NEC KANSAI LTD

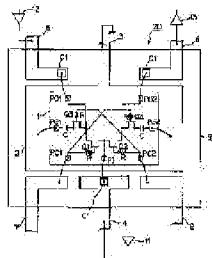
(22)Date of filing :

07.04.1999

(72)Inventor : OHATA NORIYUKI

---

(54) HIGH FREQUENCY CHANGE-OVER SWITCH CIRCUIT IC



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a circuit from becoming expensive by constituting DC cut capacitors which connect a high frequency input (output) pin and (or) first output (or input) pin and (or) second output (or input) pin with a pellet in terms of high frequency of capacitor parts different from the pellet.

SOLUTION: A pellet 1 is assembled on the island 2 of a lead frame and chip capacitors being capacitor parts are assembled near the inner ends of an input pin 4, a first output pin 5 and a second output pin 6. First, and second ground pads PG1 and PG2 are connected to the island 2 by wire bonding and first and second control pads PC1 and PC2 are connected to first and second control pins 7 and 8 by wire bonding. The input pad P1 and the first and second output pads PO1 and PO2 are connected on the surfaces of the DC cut capacitors C1 by wire bonding.

\* NOTICES \*

JPO and INPI are not responsible for any

damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In high frequency changeover switch circuit IC which carries out high frequency connection of said high frequency input (or output) pin to said 1st output (or input) pin or said 2nd output (or input) pin alternatively with a signal which is provided with the following and given to said control pin, said high frequency input (or output) pin, And (or) high frequency changeover switch circuit IC, wherein said pellet is provided with a DC cut capacitor which connects the 1st output (or input) pin and (or) the 2nd output (or input) pin, and said pellet in high frequency in a capacitor part article of a different body.

A high frequency input (or output) pin.

The 1st output (or input) pin.

The 2nd output (or input) pin.

A pellet which integrated circuit composition is carried out and is electrically connected with a control pin at said each pin.

[Claim 2] As for said DC cut capacitor, connection fixation of the electrode of a method of one is carried out to each of said high frequency input (or output) pin, said 1st output (or input) pin, and (or) the 2nd output (or input) pin, The high frequency changeover switch circuit IC according to claim 1, wherein wire bonding connection of the electrode of another side is carried out to said pellet.

[Claim 3] 1st junction-gate type FET that is equipped with the following and to which said pellet connects said input pad and said 1st output pad, 2nd junction-gate type FET that connects said input pad and said 2nd output pad, 4th junction-gate type FET that connects junction-gate type FET, and the 3rd said 2nd output pad and said ground pad that connects said 1st output pad and said ground pad in high frequency in high frequency is included, Said 1st and 4th junction-gate type FET is turned on with a control signal simultaneously given to said control pad. – OFF control is carried out, Said 2nd and 3rd junction-gate type FET is constituted so that OFF-ON [ with a signal simultaneously given to said control pad ] to said 1st and 4th junction-gate type FET complementarily, Said high frequency input (or output) pin by which said DC cut capacitor corresponds, An electrode of a method of one is attached to said 1st

output (or input) pin or said 2nd output (or input) pin, Said control pad and a ground pad correspond, respectively, wire bonding connection is carried out to a control pin ground pin, and said input pad, the 1st output pad, and the 2nd output pad correspond, and Said high frequency input (or output) pin, High frequency changeover switch circuit IC, wherein wire bonding connection is carried out to an electrode of another side of said DC cut capacitor to a pin with which the 1st output (or input) pin and the 2nd output (or input) pin are directly equipped to a pin which is not provided with a DC cut capacitor.

A pellet which has an input pad, the 1st and 2nd output pad, a ground pad, and a control pad as a bonding pad, a high frequency input (or output) pin as an external terminal, the 1st output (or input) pin and the 2nd output (or input) pin, a ground pin, and a control pin.

A DC cut capacitor which becomes with a chip which it has every said high frequency input (or output) pin, said 1st output (or input) pin, and (or) said 2nd output (or input) pin.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to switching circuit IC which comprised a junction-gate type field effect transistor (following junction-gate type FET) like a MES field effect transistor (henceforth, MESFET) in detail about high frequency changeover switch circuit IC (henceforth, switching circuit IC).

[0002]

[Description of the Prior Art]The example of switching circuit IC which changes at

high speed like the transceiver change of the antenna of a cellular–phone machine is explained with reference to drawings. Drawing 2 is a top view shown notionally. Generally, that the loss (loss) of the high frequency signal transmitted from an input to an output is small, that the input and the output have dissociated in high frequency, operating to a broadband with low power consumption by a single power supply, etc. are required as performance of a high frequency changeover switch circuit. When a circuit is constituted, for example from depression type MESFET, in spite of controlling the MESFET itself by a negative voltage signal, it is controllable by a positive voltage signal preferably.

[0003]Then, the principal part of such a switching circuit is constituted as the pellet 1 for example, on a GaAs substrate. This pellet 1 is provided with each bonding pad of input pad PI, the 1st and 2nd output pad PO1, PO2, the 1st and 2nd ground pad PG1, PG2, the 1st, the 2nd control pad PC1, and PC2. A circuit, MESFETQof \*\* 1st1 connects output pad POof \*\* 1st1 with input pad PI. MESFETQof \*\* 2nd2 connects output pad POof \*\* 2nd2 with input pad PI. MESFETQof \*\* 3rd3 output pad POof \*\* 1st1, and ground pad PGof \*\* 1st 1. It connects with 1st ground pad PGthe 1 side in high frequency via the direct–current cut capacitative element C. MESFETQof \*\* 4th4 has connected output pad POof \*\* 2nd2, and ground pad PGof \*\* 2nd 2 to 2nd ground pad PGthe 2 side in high frequency via the direct–current cut capacitative element C.

[0004]And the 1st, the 4th MESFETQ1, and the gate of Q4 are connected to control pad PCof \*\* 1st 1 via the resistance element R, respectively, and the 2nd, the 3rd MESFETQ2, and the gate of Q3 are connected to control pad PCof \*\* 2nd 2 via the resistance element R, respectively.

[0005]Such a pellet 1 is attached on the island 2 of a leadframe. For example, this island 2 is connected with the ground pin 3, and the 1st and 2nd ground pad PG1 and PG2 are connected to the island 2 by wirebonding, respectively. Similarly, wire bonding connection of input pad PI, the 1st and 2nd output pad PO1, PO2, the 1st, the 2nd control pad PC1, and PC2 is carried out to the input pin 4, the 1st and 2nd output pin 5, and the 6 1st and 2nd control pin 7 and 8, respectively. Then, it closes by the resin 9 and is set to switching circuit IC10.

[0006]Next, the directions for this switching circuit IC are explained. The external connection of this switching circuit IC10 grounds the ground pin 3, as shown in drawing 2. The input pin 4 is connected to the antenna circuit 11 via DC cut capacitor C0, the 1st output pin 5 is connected to the sending circuit 12 via DC cut capacitor C0, and the 2nd output pin 6 is connected to the receiving circuit 13 via DC cut capacitor C0. Then, switching control of the complementary control voltage signal is given and carried out to the 1st control pin 7 and 2nd control pin 8. MESFET which is constituted according to this switching circuit containing the external capacitor C0, giving and driving negative control voltage to a gate. Since the circuit is floating in direct current by the two direct–current cut capacitative elements C inside three the

external capacitors C0 and pellets, positive H and L voltage signal can be given and controlled to the control pins 7 and 8.

[0007]Although the control pin 7 is set to 0V, for example according to this switching circuit, 0V will be given to a gate MESFETQ1 if voltage of the control pin 8 is set to 3V, and the source drain is being pulled towards 0V according to the opposite direction leakage current of the gate, since 3V is given to the gate of MESFETQ2 connected to it, if voltage becomes low, current will flow in from the gate of MESFETQ2 — voltage — gate voltage (3v) — a part for gate junction voltage — it maintains on low voltage. Therefore, MESFETQ2 to which gate voltage higher than the voltage is given turns on, and MESFETQ1 by which voltage (0V) sufficiently lower than it is given to a gate turns off. And since MESFETQ1 turns off MESFETQ3, since 3V is given to a gate by float, a source drain is turned on. And since positive voltage is given since MESFETQ2 turns on MESFETQ4 and the drain has connected it to it, and 0V is given to a gate, it certainly turns off. That is, the input pin 4 is connected with the 2nd output pin 6 in high frequency, and the input pin 4 and the 1st output pin 5 are intercepted. Conversely, if the control pin 8 is set to 0V and voltage of the control pin 7 is set to 3V, the input pin 4 and the 1st output pin 5 will flow, and the input pin 4 and the 2nd output pin 6 will be intercepted.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]According to the above-mentioned switching circuit IC, the capacitative element C which carries out a direct-current cut with grounding is constituted in the pellet 1, but DC cut capacitor C0 of the input-and-output portion is made external. Although comparatively small capacity value may be sufficient as the capacitative element C grounded in high frequency, since a loss will arise if small, the thing of an input output section needs what has large capacity. It is because an expensive GaAs substrate will be occupied greatly and a result pellet (therefore, switching circuit IC) will be made expensive, if it is going to provide the capacitative element of large capacity in the pellet 1. However, when using it, few directions of external parts are preferred. Then, this invention provides switching circuit IC which equipped the output pin with the DC cut capacitor, without becoming so expensive.

[0009]

[Means for Solving the Problem]This invention in order to solve the above-mentioned technical problem A high frequency input (or output) pin, The 1st output (or input) pin, the 2nd output (or input) pin, and a control pin, Integrated circuit composition is carried out and it has a pellet electrically connected to said each pin, In switching circuit IC which carries out high frequency connection of the high frequency input (or output) pin to the 1st output (or input) pin or the 2nd output (or input) pin alternatively with a signal given to a control pin, A high frequency input (or output) pin, the 1st output (or input) pin, and (or) the 2nd output (or input) pin, Switching circuit IC, wherein said pellet is provided with a DC cut capacitor which connects said pellet

in high frequency in a capacitor part article of a different body is provided. Since a DC cut capacitor is built in in all the output pins or 1 minute according to the above-mentioned composition, external parts decrease when using it and it is convenience. And since this DC cut capacitor uses a chip which does not enlarge a pellet with high cost per unit area, but is similar to a thing conventionally required as external parts since it does not build in a pellet, it does not serve as a big cost hike.

[0010]As for said DC cut capacitor, connection fixation of the electrode of a method of one is carried out to portions of a high frequency input (or output) pin, the 1st output (or input) pin, and (or) the 2nd output (or input) pin by which a resin seal is each carried out, What is necessary is just to constitute so that wire bonding connection of the electrode of another side may be carried out to said pellet.

[0011]

[Embodiment of the Invention]Switching circuit IC of this invention is provided with one high frequency terminal of one side called a "high frequency input (or output) pin" in a claim. And it has two high frequency terminals of the other side called "the 1st output (or input) pin" and "the 2nd output (or input) pin" in a claim. And alternative connection of one of one side and the other side is made in high frequency. And the signal which can be passed may be bidirection, one side may be an input terminal, the other side may be an output terminal, respectively, one side may be an output terminal, and the other side may be an input terminal, respectively. In one of the other side, like the change of the antenna used for transmitting and receiving shared, another can use the terminal of one side also for what is an input terminal or is an output terminal with an output terminal with an input terminal.

[0012]And it has a control pin. The control signal for making connection is given to this control pin. It has only one control pin, and it can make a signal required for operation from an inside, such as making a complementary signal via an inverter, is provided with two or more control pins, and can give all signals required for operation from outside.

[0013]And it may be such although it has other pins, such as a power pin which gives a ground pin and bias voltage in many cases.

[0014]And integrated circuit composition is carried out and it has a pellet containing the input pad, the 1st and 2nd output pad, and control pad as a bonding pad. And in many cases, it may be such although the ground pad and the power supply pad are included out of this. If this pellet is constituted so that high frequency connection of the input pad may be alternatively carried out to the 1st output pad or 2nd output pad with the signal given to a control pad, the thing of various publicly known circuits can be used for it. When changing at high speed especially is called for and little power consumption is called for, what was constituted by junction-gate type FET is used on compound semiconductor pellets, such as GaAs. Here, although any, such as a PN-junction gate, a hetero-junction gate, and a Schottky barrier gate, may be sufficient as junction-gate type FET, Schottky barrier gated mode FET (MESFET) which is easy

to make is used abundantly. 1st junction-gate type FET that connects an input pad and the 1st output pad although many things are boiled also in that case and circuitry is possible. 2nd junction-gate type FET that connects an input pad and the 2nd output pad, 4th junction-gate type FET that connects junction-gate type FET, and the 3rd output pad and ground pad that connects the 1st output pad and ground pad in high frequency in high frequency is included, [ 2nd ] 1st and 4th junction-gate type FET is turned on with the control signal simultaneously given to a control pad. – OFF control is carried out, and 2nd and 3rd junction-gate type FET is constituted so that OFF-ON [ with the signal simultaneously given to a control pad ] to said 1st and 4th junction-gate type FET complementarily.

[0015]As most characteristic point of this invention, and a high frequency input (or output) pin, Corresponding to the 1st output (or input) pin and all the 2nd output (or input) pin (or in part), they and a pellet are connected in high frequency, and it is not in said pellet and has a DC cut capacitor intercepted in direct current with SAKONDENSA parts like chip KONDEN of a different body.

[0016]This DC cut capacitor And a high frequency input (or output) pin, Connection fixation of the electrode of the method of one is carried out to the inner part (portion by which a resin seal is carried out) of the 1st output (or input) pin or the 2nd output (or input) pin, respectively, and the wire bonding connection of the electrode of another side should just be made to be carried out to said pellet. Namely, the input pad as a bonding pad provided in the pellet, Although wire bonding connection of the 1st output pad, the 2nd output pad, a control pad, the ground pad, etc. is carried out to a corresponding high frequency input (or output) pin, the 1st output (or input) pin, the 2nd output (or input) pin, a control pin, a ground pin, etc., The place in which the DC cut capacitor was formed among a high frequency input (or output) pin, the 1st output (or input) pin, and the 2nd output (or input) pin is connected to the electrode of another side of a DC cut capacitor without carrying out direct continuation to a pin. And to the pin which does not form a DC cut capacitor, it connects with a pin directly.

[0017]Although the capacitor part article used for this DC cut capacitor can use various things, it must check and adopt the characteristic in high frequency.

[0018]

[Example 1] One example of this invention is described using a drawing. This switching circuit IC changes the high frequency signal of 900MHZ – 1.8GHZ, and drawing 1 is a top view showing switching circuit IC of this invention notionally. The same portion as the conventional switch IC shown in drawing 2 explains simple by attaching identical codes. The pellet 1 may be the same as the conventional thing. Although it is the thing which constituted MESFET as a switching element as a suitable example of junction-gate type FET on the GaAs substrate as an example, This invention is not limited to such a thing and could comprise other switching elements, such as MOSFET, a bipolar transistor, and a diode.

[0019]In the ground pin 3 in which the leadframe which assembles such a pellet 1 is

connected with the island 2 and it, and a claim. It is the same as the conventional thing shown in drawing 2 including the input pin 4, the 1st output pin 5, the 2nd output pin 6, and the 1st and 2nd control pin 7 and 8 which are called a high frequency input (or output) pin, the 1st output (or input) pin, and the 2nd output (or input) pin, respectively. In order to carry a DC cut capacitor so that it may mention later, of course, the shape of the input pin 4 with necessity, the 1st output pin 5, and the 2nd output pin 6 may be changed.

[0020]The pellet 1 is attached on the island 2 of a leadframe as usual. and -- as the feature of this example -- the input pin 4, the 1st output pin 5, and the 2nd output pin 6 -- the chip capacitor which equipped the rear surface with the electrode as a capacitor part article near each inner end is attached as DC cut capacitor C1. This method of constructing and being the price should just adhere the electrode of the method of one of DC cut capacitor C1 with proper electroconductive glue, such as a solder and conductive paste.

[0021]And as usual, the 1st and 2nd ground pad PG1 and PG2 are connected to the island 2 by wirebonding, respectively, and wire bonding connection of the 1st, the 2nd control pad PC1, and PC2 is carried out to the 1st and 2nd control pin 7 and 8, respectively. \*\*.

[0022]However, wire bonding connection of input pad PI, the 1st and 2nd output pad PO1, and PO2 is carried out on the surface (electrode of another side) of DC cut capacitor C1 attached on the input pin 4 and the 1st and 2nd output pin 5 and 6, respectively. Then, it closes by the resin 9 and is set to switching circuit IC20.

[0023]Next, the directions for this switching circuit IC are explained. The external connection of this switching circuit IC20 grounds the ground pin 3, as shown in drawing 1, Since the input pin 4 contains DC cut capacitor C1, direct continuation of it is carried out to the antenna circuit 11, Since the 1st output pin 5 contains DC cut capacitor C1, direct continuation of it is carried out to the sending circuit 12, and since the 2nd output pin 6 contains DC cut capacitor C1, it should just carry out direct continuation of it to the receiving circuit 13. Then, switching control of the complementary control voltage signal is given and carried out to the 1st control pin 7 and 2nd control pin 8. While MESFET to constitute gives and drives negative control voltage to a gate according to the switching circuit, Since the circuit is floating in direct current by the two direct-current cut capacitative elements C inside three DC cut capacitors C1 which become being the same as usual in a capacitor part article in a circuit, and pellets, positive H and L voltage signal can be given and controlled to the control pins 7 and 8.

[0024]Since a DC cut capacitor is built in an output pin according to this switching circuit IC, external parts decrease and it is convenient. And the capacitor is not constituted in an expensive semiconductor pellet, and since it uses a chip, it does not serve as a big cost hike.

[0025]

[Effect of the Invention] Since a DC cut capacitor is built in like the above explanation according to the switching circuit IC of this invention, external parts decrease, and the miniaturization of a circuit apparatus, etc. become convenient. And since this DC cut capacitor is not constituted in an expensive semiconductor pellet but uses the capacitor part article of a different body, switching circuit IC does not become so expensive.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The notional top view of switching circuit IC of this invention 1 example.

[Drawing 2] The notional top view of the conventional switching circuit IC.

[Description of Notations]

1 Pellet

4 Input pin (high frequency input (or output) pin)

5 The 1st output pin (1st output (or input) pin),

6 The 2nd output pin (2nd output (or input) pin),

7 The 1st control pin

8 The 2nd control pin

20 Switching circuit IC (high frequency changeover switch circuit IC)

C1 DC cut capacitor (chip capacitor)

PI input pad

PO1 The 1st output pad

PO2 The 2nd output pad

PC1 1st control pad

PC2 2nd control pad

PG1 The 1st ground pad

PG2 The 2nd ground pad

The Q11st MESFET (1st junction-gate type FET)

The Q22nd MESFET (2nd junction-gate type FET)

The Q33rd MESFET (3rd junction-gate type FET)

The Q44th MESFET (4th junction-gate type FET)

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JP0 and INPIT are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

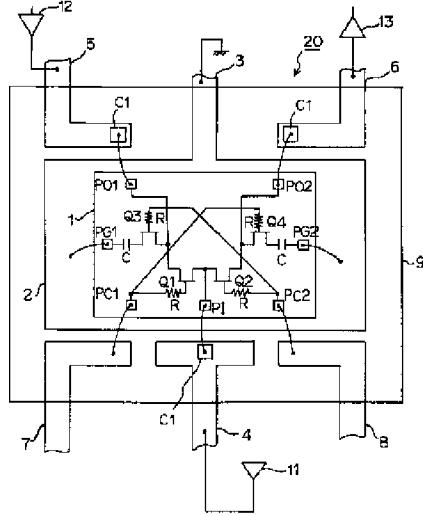
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

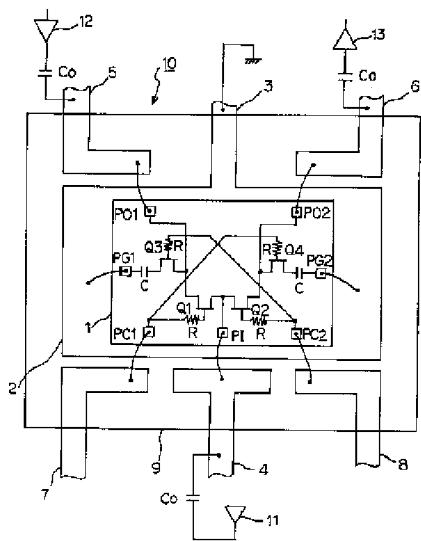
## DRAWINGS

---

[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Translation done.]